

DEVICE, SYSTEM AND METHOD FOR PROCESSING IMAGE AND STORAGE MEDIUM

Publication number: JP2001167248 (A)

Publication date: 2001-06-22

Inventor(s): SAKO TSUKASA +

Applicant(s): CANON KK +

Classification:

- **international:** **A61B6/00; G06Q50/00; G06T1/00; H04N5/262; H04N7/18; A61B6/00; G06Q50/00; G06T1/00; H04N5/262; H04N7/18;** (IPC1-7): G06T1/00; H04N5/262; H04N7/18

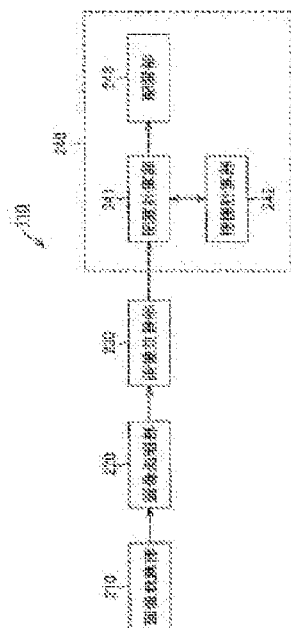
- **European:**

Application number: JP19990346158 19991206

Priority number(s): JP19990346158 19991206

Abstract of JP 2001167248 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor, with which plural images can be efficiently located in the state easy to observe when successively locating these images in an output region. **SOLUTION:** An information adding means 220 adds prescribed information (medical information) to plural collected images. An image relocating means 230 relocates the plural collected images on the basis of the prescribed information added to each of images. For example, first of all, the images of a single part (breast images or the like) are located successively from the side close to the head and next, the images of left and right organs (images of left and right hands or the like) are located in the order of the right organ and the left organ. According to the relocating order of the image relocating means 230, an image locating means 240 locates the plural collected images inside the output region. The information in this output region is outputted on a film or display.



.....
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-167248
(P2001-167248A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 T 1/00		A 6 1 B 6/00	3 6 0 Z 4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/00	3 6 0	H 0 4 N 5/262	5 B 0 5 7
G 0 6 F 19/00		7/18	L 5 C 0 2 3
H 0 4 N 5/262		G 0 6 F 15/62	3 9 0 A 5 C 0 5 4
7/18		15/42	X
審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 21 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-346158

(22) 出願日 平成11年12月6日 (1999. 12. 6)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 酒向 司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100090273

弁理士 國分 孝悦

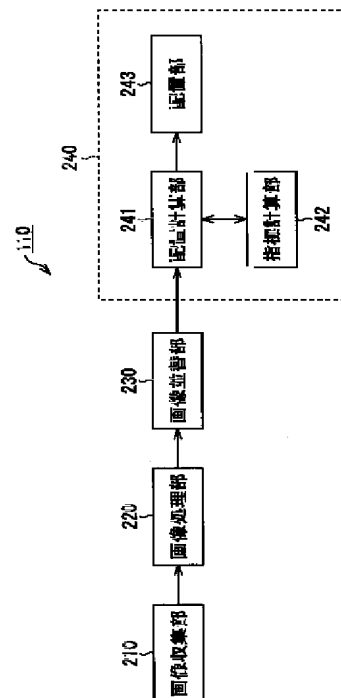
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システム、画像処理方法、及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数の画像を出力領域に順次配置する際、それらの画像を効率的に観察しやすい状態で配置することが可能な画像処理装置を提供する。

【解決手段】 情報付加手段220は、複数の収集画像に対して所定の情報（医学情報）を付加する。画像並替手段230は、複数の収集画像を、それぞれに付加された所定情報に基づいて並べ替える。例えば、先ず、単一部位の画像（胸部画像等）を頭部に近い方から順に並べ、次に、左右器官の画像（左右の手の画像等）を右器官、左器官の順に並べる。画像配置手段240は、画像並替手段230での並べ替え順に従って複数の収集画像を出力領域内へ配置する。この出力領域の情報は、フィルムやディスプレイ上に出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の収集画像を外部出力する画像処理装置であって、

上記複数の収集画像を所定の情報に基づいて並び替える画像並替手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 上記複数の収集画像に対して、外部入力された情報に基づく上記所定の情報を付加する情報付加手段を備え、

上記画像並替手段は、上記情報付加手段により上記複数の収集画像に対して付加された上記所定の情報に基づいて、上記複数の収集画像の並び替えを行なうことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 上記画像並替手段による上記所定の情報に基づいた並び替え後の上記複数の収集画像を、出力領域内へ配置する画像配置手段を備えることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 上記画像配置手段は、上記所定の情報に基づく条件に従って、上記出力領域内への画像配置を行なうことを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 上記画像並替手段による並び替え後の上記複数の収集画像を、少なくともプリンタ及び蓄積装置の何れかへ外部出力する出力手段を備えることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 上記画像配置手段による画像配置後の上記出力領域の情報を、少なくともプリンタ及び蓄積装置の何れかへ外部出力する出力手段を備えることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項7】 上記所定の情報は、対象収集画像上の被写体の部位に関する情報を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項8】 上記所定の情報は、医学情報を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項9】 上記収集画像は、被写体における一対からなる部位又は単一の部位の画像を含み、上記所定の情報は、対象収集画像が一対からなる部位の画像であるか単一の部位の画像であるかを識別するための情報、対象収集画像が一対からなる部位の画像である場合には当該一対からなる部位のうち何れの部位の画像であるかを識別するための情報の少なくとも何れかの情報を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】 上記画像は、放射線撮影により得られた画像を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】 複数の機器がネットワークを介して接続されてなる画像処理システムであって、

上記複数の機器は、請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置を含むことを特徴とする画像処理システム。

【請求項12】 複数の画像を収集し、それらの収集画像を外部出力するための画像処理方法であって、

上記複数の画像の収集順序を、所定の情報に基づき並び替える画像並替ステップを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項13】 上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、プリンタ及び蓄積装置の少なくとも何れかに対して出力する出力ステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項14】 上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、その並べ替え順に従って出力領域上へ配置する画像配置ステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項15】 上記画像配置ステップによる画像配置後の上記出力領域の画像を、プリンタ及び蓄積装置の少なくとも何れかに対して出力する出力ステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項16】 上記複数の画像のそれぞれを収集する際、それらの画像に対して上記所定の情報として医学情報を付加する情報付加ステップを含み、

上記画像並替ステップは、上記情報付加ステップにより付加された上記医学情報に基づいて、画像の並べ替えを行なうステップを含むことを特徴とする請求項12記載の画像処理方法。

【請求項17】 上記医学情報は、対象画像上の被写体の部位の名称、当該部位が左右器官の何れの器官の部位であるかを識別するための情報、及び当該部位が単一部位であるかを識別するための情報の少なくとも何れかの情報を含み、

上記画像並替ステップは、上記医学情報により、上記複数の画像に左右器官の部位の画像と単一部位の画像が混在する場合、先ず、単一部位の画像を頭部に近い方から順に並べ、次に、左右器官の画像を右器官、左器官の順に並べるステップを含むことを特徴とする請求項16記載の画像処理方法。

【請求項18】 上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、その並べ替え順に従って出力領域上へ配置する際、左右器官の部位の画像については、同一出力領域内において対応する側に配置する画像配置ステップを含むことを特徴とする請求項17記載の画像処理方法。

【請求項19】 上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、その並べ替え順に従って出力領域上へ配置する際、所定の器官の画像については、同一出力領域内に配置する画像配置ステップを含むことを特徴とする請求項17記載の画像処理方法。

【請求項20】 請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置の機能、又は請求項11記載の画像処理システムの機能を実施するための処理プログラムを、コンピュータが読み出し可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項21】 請求項12～19の何れかに記載の画

像処理方法の処理ステップを、コンピュータが読み出し可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の画像を出力領域内に順次配置するための技術に関し、例えば、X線等の放射線撮影して得られたデジタル画像を収集し、それらの画像を出力領域内に配置し、その出力領域の情報をプリンタや画像蓄積装置等に転送する装置やシステムに用いて好適な、画像処理装置、画像処理システム、画像処理方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より例えば、医用分野でのX線撮影では、まず、未露出フィルムをカセットに挿入し、次に、そのカセットの上に被写体をセットする。そして、X線を被写体に対して曝射するための指示操作を行なう。この操作により、X線管球からはX線が被写体に対して曝射され、当該被写体を透過したX線により、カセット内のフィルムが露光される。

【0003】このとき、人道上の理由から、被写体に対するX線の曝射量の低減を図るために、手動的（ユーザが操作部から指示する等）に、或いはカセットサイズに合わせて自動的に、X線管球に付随するX線絞りの絞里量が制御可能となっている。このような機能は、「オートコリメーション」と呼ばれている。

【0004】また、カセット全体で1枚のX線撮影画像（1枚のフィルム領域内に1つのX線撮影画像）を得る撮影に対して、1枚のフィルム領域内に複数のX線撮影画像に配置するための分割撮影と呼ばれる撮影も行なわれている。この分割撮影では、例えば、まず、カセットの半分領域（以下、「A領域」と言う）を鉛で隠して、カセットの逆半分領域（鉛で隠していない領域、以下、「B領域」と言う）での撮影を行い、次に、先に撮影したカセットのB領域を鉛で隠して、先に鉛で隠したカセットのA領域での撮影を行う。これにより、カセット全体で複数のX線撮影画像（1枚のフィルム領域内に複数のX線撮影画像）を得ることができる。

【0005】一方、近年では、固体撮像素子等のセンサによるX線撮影の技術開発が進められており、これに伴って、コンピュータを用いたX線画像デジタル撮影装置が徐々に使用され始めている。

【0006】X線画像デジタル撮影装置では、まず、被写体を透過したX線をセンサで受光し、当該被写体の電気的な信号を得る。そして、その電気信号をデジタル化することで、デジタル的なX線撮影画像信号を得る。

【0007】このようにして得られたデジタル的なX線撮影画像信号（X線デジタル撮影画像信号）は、コ

ンピュータ処理（コンピュータを用いた様々な画像処理）が施された後、ディスプレイ表示されたり、フィルム上に出力される。

【0008】ここで、X線画像デジタル撮影装置では、センサのサイズが固定であることにより、撮影して得られたX線デジタル撮影画像信号は、X線の照射野部分のみに、必要な情報が存在することになる。したがって、上記照射野部分の画像のみを、あるサイズの出力領域内に配置して納めれば、上述した分割撮影時の画像（1枚のフィルム領域内に複数のX線撮影画像）と同様のものを得ることができる。このための処理は、上記コンピュータ処理にて実施可能となっている。また、当該処理結果を、ディスプレイやプリンタへ転送して、ディスプレイ表示やフィルム上への出力も可能である。

【0009】上述のような、複数の画像を一定の出力領域内に配置する方法としては、特開平7-111590号等に記載された方法（以下、「方法1」と言う）がある。この方法1は、一定領域（出力領域）内に複数の画像を配置する際、拡大や縮小して、画像の配置を行なう方法である。

【0010】また、他の方法として、USP564461等に記載された方法（以下、「方法2」と言う）がある。この方法2は、ディスプレイに対して、行、列でのフレーム分割を行い、その分割フォーマット（マルチフォーマット）内に、それぞれの画像を配置する際、対象画像において、放射線画像情報が存在するエリアと、放射線画像情報が全く存在しないエリアとがある場合、放射線画像情報が存在するエリアを配置する方法である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、撮影対象となる被写体としては、左右の部分等のペアからなるものがある。例えば、人間の身体を被写体とした場合、目や耳、手、足、腎臓等は、左右器官で1つの部位をなしている。したがって、このようなペアからなる部位を1つのフィルム上又はディスプレイ上に出力して、診断等を行なう場合、観察者（医師等）から見て、右側に右器官、左側に左器官が出力されることが必要となる。

【0012】しかしながら、必ずしも左、右の順序等、所定の順序でそれぞれの器官が撮影されるわけではなく、また、上述したような方法1や方法2等の従来の方法では、撮影順に画像の配置が行なわれていたので、撮影順によっては、フィルム上又はディスプレイ上の画像の出力状態が、観察者にとって左右逆に出力された状態となる場合があった。これは、画像診断においてが誤診を招く恐れがあり、非常に問題である。

【0013】また、撮影を行なう技師は、上述のような画像配置のことも考慮した順序で撮影を行なう必要があったので、非常に面倒であった。

【0014】そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、複数の画像を出力領域に順次配

置する際、それらの画像を効率的に観察しやすい状態で配置することが可能な、画像処理装置、画像処理システム、画像処理方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】斯かる目的下において、第1の発明は、複数の収集画像を外部出力する画像処理装置であって、上記複数の収集画像を所定の情報に基づいて並び替える画像並替手段を備えることを特徴とする。

【0016】第2の発明は、上記第1の発明において、上記複数の収集画像に対して、外部入力された情報に基づく上記所定の情報を付加する情報付加手段を備え、上記画像並替手段は、上記情報付加手段により上記複数の収集画像に対して付加された上記所定の情報に基づいて、上記複数の収集画像の並び替えを行なうことを特徴とする。

【0017】第3の発明は、上記第1の発明において、上記画像並替手段による上記所定の情報に基づいた並び替え後の上記複数の収集画像を、出力領域内へ配置する画像配置手段を備えることを特徴とする。

【0018】第4の発明は、上記第3の発明において、上記画像配置手段は、上記所定の情報に基づく条件に従って、上記出力領域内への画像配置を行なうことを特徴とする。

【0019】第5の発明は、上記第1の発明において、上記画像並替手段による並び替え後の上記複数の収集画像を、少なくともプリンタ及び蓄積装置の何れかへ外部出力する出力手段を備えることを特徴とする。

【0020】第6の発明は、上記第3の発明において、上記画像配置手段による画像配置後の上記出力領域の情報を、少なくともプリンタ及び蓄積装置の何れかへ外部出力する出力手段を備えることを特徴とする。

【0021】第7の発明は、上記第1の発明において、上記所定の情報は、対象収集画像上の被写体の部位に関する情報を含むことを特徴とする。

【0022】第8の発明は、上記第1の発明において、上記所定の情報は、医学情報を含むことを特徴とする。

【0023】第9の発明は、上記第1の発明において、上記収集画像は、被写体における一対からなる部位又は単一の部位の画像を含み、上記所定の情報は、対象収集画像が一対からなる部位の画像であるか単一の部位の画像であるかを識別するための情報、対象収集画像が一対からなる部位の画像である場合には当該一対からなる部位のうち何れの部位の画像であるかを識別するための情報の少なくとも何れかの情報を含むことを特徴とする。

【0024】第10の発明は、上記第1の発明において、上記画像は、放射線撮影により得られた画像を含むことを特徴とする。

【0025】第11の発明は、複数の機器がネットワークを介して接続されてなる画像処理システムであって、上記複数の機器は、請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置を含むことを特徴とする。

【0026】第12の発明は、複数の画像を収集し、それらの収集画像を外部出力するための画像処理方法であって、上記複数の画像の収集順序を、所定の情報に基づき並び替える画像並替ステップを含むことを特徴とする。

【0027】第13の発明は、上記第12の発明において、上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、プリンタ及び蓄積装置の少なくとも何れかに対して出力する出力ステップを含むことを特徴とする。

【0028】第14の発明は、上記第12の発明において、上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、その並べ替え順に従って出力領域上へ配置する画像配置ステップを含むことを特徴とする。

【0029】第15の発明は、上記第12の発明において、上記画像配置ステップによる画像配置後の上記出力領域の画像を、プリンタ及び蓄積装置の少なくとも何れかに対して出力する出力ステップを含むことを特徴とする。

【0030】第16の発明は、上記第12の発明において、上記複数の画像のそれぞれを収集する際、それらの画像に対して上記所定の情報として医学情報を付加する情報付加ステップを含み、上記画像並替ステップは、上記情報付加ステップにより付加された上記医学情報に基づいて、画像の並べ替えを行なうステップを含むことを特徴とする。

【0031】第17の発明は、上記第16の発明において、上記医学情報は、対象画像上の被写体の部位の名称、当該部位が左右器官の何れの器官の部位であるかを識別するための情報、及び当該部位が単一部位であるかを識別するための情報の少なくとも何れかの情報を含み、上記画像並替ステップは、上記医学情報により、上記複数の画像に左右器官の部位の画像と単一部位の画像が混在場合、先ず、単一部位の画像を頭部に近い方から順に並べ、次に、左右器官の画像を右器官、左器官の順に並べるステップを含むことを特徴とする。

【0032】第18の発明は、上記第17の発明において、上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、その並べ替え順に従って出力領域上へ配置する際、左右器官の部位の画像については、同一出力領域内において対応する側に配置する画像配置ステップを含むことを特徴とする。

【0033】第19の発明は、上記第17の発明において、上記画像並替ステップによる並び替え後の上記複数の画像を、その並べ替え順に従って出力領域上へ配置する際、所定の器官の画像については、同一出力領域内に配置する画像配置ステップを含むことを特徴とする。

【0034】第20の発明は、請求項1～10の何れかに記載の画像処理装置の機能、又は請求項11記載の画像処理システムの機能を実施するための処理プログラムを、コンピュータが読み出し可能に格納した記憶媒体であることを特徴とする。

【0035】第21の発明は、請求項12～19の何れかに記載の画像処理方法の処理ステップを、コンピュータが読み出し可能に格納した記憶媒体であることを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0037】本発明は、例えば、図1に示すようなX線画像撮影装置100に適用される。このX線画像撮影装置100は、X線を発生するX線管球101と、X線管球101のX線絞り102と、X線管球101からのX線が入射する個体撮像素子107と、X線管球101と個体撮像素子107の間に設けられたグリッド104及びシンチレータ105と、個体撮像素子107の出力をデジタル化してX撮影画像信号として出力するA/D変換器108と、A/D変換器108からのX撮影画像信号に対して所定の処理を行って画面表示出力等を行う画像読取部109と、X線管球101でのX線の発生を制御するX線発生制御部126と、X線管球101と個体撮像素子107の間の距離を計測する距離計測部131と、X線絞り102の絞り量を調節するための絞り指示部132と、固体撮像素子107での照射野領域を検知する照射野検知センサ141とを備えている。

【0038】画像読取部109は、個体撮像素子107やX線発生制御部126等を制御する画像読取制御部110と、種々のデータ等が記憶され作業用としても用いられるRAM111と、本装置で実行される種々の処理プログラム等が格納されるROM112と、外部ネットワーク（ここでは「LAN」とする）とのインターフェース部であるLAN/IF113と、外部可搬媒体記録装置とのインターフェース部であるDISK/IF114と、ハードディスク等の不揮発性記憶部116と、ユーザインターフェース（IF）部117と、ROM112の処理プログラムを実行する等して装置全体の動作制御を司るCPU118とが、バス119を介して互いにデータ授受する構成としている。

【0039】画像読取部109には、曝射ボタン125が設けられており、この曝射ボタン125の出力は、画像読取制御部110が曝射許可スイッチ124を切り替え制御することでX線発生制御部126に供給されるようになされている。

【0040】ユーザIF部117には、CRT等のディスプレイ120と、キーボード及びマウス等の操作部121とが接続されている。

【0041】[X線画像撮影装置100の一連の動作に

ついて]

【0042】まず、操作者は、撮影対象の被写体103を固体撮像素子107とX線管球101の間に配置する。

【0043】次に、操作者は、撮影する為の準備をユーザインターフェース117を用いて行う。例えば、被写体103の撮影する部位を選択する。

【0044】操作者による上記の準備が終了すると、画像読取制御部110は、固体撮像素子駆動制御信号を用いて固体撮像素子107に電圧を加えることで、固体撮像素子107に対して被写体103の画像入力がいつ有っても良い状態（X線管球102からのX線を画像化できる状態）となるように準備する。

【0045】次に、操作者は、X線管球101を固体撮像素子107に対して適切な位置に移動する。このときのX線管球101と固体撮像素子107の間の距離は、距離計測部131により計測され、距離信号として、画像読取制御部110へと供給される。

【0046】次に、操作者は、被写体103の撮影する部位が撮影領域内に入るように、絞り指示部132により、X線絞り102の絞り量を調節する。この操作により、画像読取制御部110は、操作者からの絞り量の調節指示（絞り指示部132からの絞り信号1）に基づいた絞り信号2を、X線発生制御部126に供給する。X線発生制御部126は、画像読取制御部110からの絞り信号2に基づいた絞り信号3をX線絞り102に供給する。これにより、X線絞り102が開閉する。

【0047】X線絞り102は、矩形であり、上下方向、左右方向の両者の開閉量を、絞り信号3によって調整可能である。また、X線絞り102によって被写体103の目的とする部位が適切に照射されているか否かは、後述する照射野光源により確認可能となっている。

【0048】次に、操作者は、曝射ボタン125を操作する。この曝射ボタン125は、X線管球101でX線を発生させるトリガとなるものであり、操作者から操作（ボタン押下）されることで曝射信号1を発生する。

【0049】曝射ボタン125から発生した曝射信号1は、画像読取制御部110へ一旦供給される。これを受けた画像読取制御部110は、固体撮像素子107がX線管球101からのX線を受けると画像化できる状態となっているか否かを、個体撮像素子107から発生する駆動通知信号の状態で確認した後、曝射許可信号を曝射許可スイッチ124に対して発生する。この曝射許可信号は、曝射許可スイッチ124をオンにして、曝射ボタン125から発生された曝射信号1を、X線発生制御部126に対する曝射信号2に導通させる。尚、曝射信号は、曝射ボタン125のセカンドスイッチと呼ばれるスイッチを用いることとする。

【0050】X線発生制御部126は、上述のようにして発生された曝射信号2に従って、X線管球101のX

線発生準備が整い次第、曝射信号3をX線管球101に対して発生する。これにより、X線管球101からX線が発生する。このX線は、被写体103、グリッド104、及びシンチレータ105を順次透過して、被写体103の透過光像として固体撮像素子107に結像される。そして、個体撮像素子107での光電変換により、画像信号(X線撮影画像信号)として出力される。このX線撮影画像信号は、A/D変換器108にてデジタル化されて画像読取部109へと供給される。

【0051】一方、照射野検知センサ141は、X線絞り102と被写体103の間に設けられており、X線管球101からのX線がX線絞り102を介して透過し、且つ可視光に対して感度を有する平面センサからなる。したがって、X線管球101からX線が発生すると、そのX線がX線絞り102を介して照射野検知センサ141を透過する。このときの透過光に基づいた照射野信号は、画像読取部109へと供給される。

【0052】画像読取部109は、A/D変換器108からのX線撮影画像信号を一旦RAM111上に展開し、照射野検知センサ141からの照射野信号等に基づいて、画像読取制御部110による後述する様々な処理を行い、その処理後のX線撮影画像信号を、ディスプレイ120にて画面表示したり、プリンタ(図示せず)によりフィルム上に出力する。

【0053】[画像読取制御部110内の処理構成の概要] 画像読取制御部110は、特に、図2に示すような構成を備えている。すなわち、画像読取制御部110は、様々なサイズの複数のX線撮影画像を、それぞれが一定サイズの複数の出力領域内に左上から右下へと順次配置していく際、このときの配置対象のX線撮影画像を任意の条件に基づき並べ替える機能を有し、上記図2に示すように、A/D変換器108(上記図1参照)からの様々なサイズのX線撮影画像を収集する画像収集部210と、画像収集部210にて収集された複数のX線撮影画像に対して画像処理等を施す画像処理部220と、画像処理部220での処理後の複数のX線撮影画像を任意の条件に基づき並べ替える画像並替部230と、画像並替部230での並替処理後の複数のX線撮影画像を複数の出力領域内に順次配置する画像配置処理部240とを備えている。

【0054】画像配置処理部240は、複数のX線撮影画像を複数の出力領域内に配置する配置計算を行う配置計算部241と、配置計算部241での画像配置の効率を示す効率指標を算出する指標計算部242と、配置計算部241での配置計算結果に基づいた画像配置で複数のX線撮影画像を複数の出力領域内に配置する画像配置部243とを備えている。

【0055】画像配置処理部240において、配置計算部241及び効率指標計算部242での各処理は、様々な画像配置パターンで実行される。したがって、各画像配

置パターン毎の効率指標が得られることになる。配置計算部241は、各画像配置パターン毎の効率指標により、最も画像配置の効率の良い画像配置パターンを決定し、画像配置部243は、その決定画像配置パターンで複数のX線撮影画像を複数の出力領域内に配置する。

【0056】画像配置部243によって画像配置が行われた出力領域は、CPU118の制御によって、LAN/IF113を介して外部のプリンタにネットワーク転送されたり、DISK/IF114を介して外部可搬媒体記録装置へ記録されたり、不揮発性記憶部116に蓄積されたり、或いはユーザIF部117を介してディスプレイ120上へ表示されたりする。

【0057】図3は、画像読取制御部110で実行される処理をフローチャートで示したものである。例えば、上記図3のフローチャートに従った処理プログラムは、ROM112に予め格納されている。この処理プログラムがCPU118によって読み出され実行されることで、画像読取制御部110は次のように動作する。

【0058】まず、画像収集部210は、A/D変換器108からのX線撮影画像を収集する(ステップS301)。

【0059】次に、画像処理部220は、画像収集部210にて収集されたX線撮影画像に対して、画像の並べ替えを行なう際に参照される並替情報を付加する(ステップS302)。この並替情報は、操作部121(キーボード等)から入力される情報である。ここでは、並替情報としては、その一例として医学情報を用い、この医学情報は、X線撮影画像での被写体の部位の名称(器官の名称)や、その部位が左右器官であるか単一器官であるか、また、左右器官のうちどちらの器官であるか等を識別するための情報を含む。したがって、例えば、X線撮影画像での被写体の部位が左右器官である場合には、その部位が左側の器官であるか、右側の器官であるかを示す医学情報が、X線撮影画像に対して明示的に付加される。また、X線撮影画像に対して医学情報が付加されていない場合には、そのX線撮影画像での被写体の部位は単一器官であるということになる。

【0060】次に、画像処理部220は、ステップS302での医学情報の付加処理後のX線撮影画像に対して、照射野認識処理(ステップS303)、及びその認識結果に基づく画像のトリミングを行なう(ステップS304)。

【0061】次に、画像処理部220は、ステップS304での処理後のX線撮影画像に対して、階調変換処理や周波数強調処理等の画像処理を施す(ステップS305)。

【0062】次に、画像並替部230は、画像収集部210にて収集され、画像処理部220で処理された全てのX線撮影画像を、それぞれのX線撮影画像に付加され

た医学情報に基づいて並び替える（ステップS306）。具体的には例えば、次のような規則に従って、図4に示すようなX線撮影画像の並び替えを行なう。

- ・単一器官のX線撮影画像を先頭に並べる。
- ・左右器官のX線撮影画像を、単一器官のX線撮影画像を並べた後に並べる。
- ・左右器官のX線撮影画像は、同一器官をペアにして、右、左の順で並べる。
- ・より頭部に近い器官のX線撮影画像を、先頭側に並べる。

【0063】次に、未だ収集する画像があるか否かを判別し（ステップS307）、この判別の結果、未だ収集する画像があればステップS301へ戻り、以降のステップ処理を繰り返して実行する。一方、収集する画像がない場合には、次のステップS308へと進む。

【0064】ステップS307での判別の結果、次の画像を収集する予定がない場合、画像配置処理部240は、画像並替部230での画像並替後の複数のX線撮影画像を、複数の出力領域（ここでは、複数のフィルム領域に対応した一定サイズの領域）へ配置してフィルム用のプリンタ（図示せず）へと転送する（ステップS308）。

【0065】〔画像読取制御部110での照射野認識〕ここでは、上記図3に示したステップS303の照射野認識処理について具体的に説明する。画像処理部220は、X線撮影画像の照射野領域を、次のようにして認識する。

$$Aw = d / I * Sw$$

なる式（1）により求められる。

【0072】また、固体撮像素子107により得られた画像（具体的には、当該画像信号をデジタル化したX

$$Iw = Aw / p / d$$

なる式（2）で表される。

【0073】固体撮像素子107での照射領域の高さ（照射高さ）Ihについても、上述の横幅Iwと同様にして求められる。

【0074】尚、本実施の形態では、固体撮像素子107とX線管球101の間の距離dを、距離計測部131により自動的に計測する構成としているが、これに限られることはなく、例えば、操作者が被写体103の撮影部位を選択した時に、その部位に応じたデフォルトの値を用いるようにしてもよい。これは、通常のX線撮影では、固体撮像素子107とX線管球101の間の距離dの値として、撮影部位に応じた固定値が用いられるため

$$SS(x) = S(x-c) - 2 * S(x) + S(x+c) \quad \dots (3)$$

$$\text{左端} = \min \{ SS(x) \mid 0 \leq x \leq \text{Length} / 2 \} \quad \dots (4)$$

$$\text{右端} = \min \{ SS(x) \mid \text{Length} / 2 \leq x \leq \text{Length} \} \quad \dots (5)$$

【0066】まず、図5に示すように、照射野検知センサ141は、固体撮像素子107と平行に配置されている。また、照射野検知センサ141のX線管球101側には、照射野光源142が配置されている。

【0067】照射野光源142には、X線管球101が焦点位置に存在するために、照射野光源142が焦点位置となるように反射ミラー143が取り付けられている。この反射ミラー143は、光を反射するがX線は透過する構成となっている。

【0068】照射野検知センサ141の照射領域と、固体撮像素子171の照射領域との間には、その領域の矩形サイズが比例する関係にある。

【0069】そこで、先ず、画像処理部220は、距離計測部131からの距離信号、絞り指示部132からの絞り信号1、及び照射野検知センサ141からの照射野信号により、固体撮像素子107での照射領域の幅、高さを、次のようにして算出する。

【0070】図6に示すように、照射野検知センサ141からの照射野信号により、照射野検知センサ141での照射野領域は、照射幅Swで示され、照射野検知センサ141とX線管球101の間の距離は、距離Iで示される。また、距離計測部131からの距離信号により、固体撮像素子107とX線管球101の間の距離（距離信号）は、距離dで示される。

【0071】したがって、固体撮像素子107での照射領域の幅（照射幅）Awは、上述した比例の関係により、

$$\dots (1)$$

線撮影画像信号）の照射領域の横幅Iwは、当該照射領域のピクセルを単位として、固体撮像素子107の素子ピッチサイズを”p”とすると、

$$\dots (2)$$

である。

【0075】次に、画像処理部220は、画像収集部210からのX線撮影画像において、照射野領域の左右の端部を、次のようにして抽出する。

【0076】例えば、特願平10-243020号等に記載されているような方法により、X線撮影画像301について、例えば、図7に示すような縦方向の濃度プロファイルを作成し、その濃度プロファイルを一次元モルフオリジフィルタで平滑化する。そして、次の式（3）～（5）に従って、その平滑化画像（一次元画像濃度値S(x)）についての2次差分値SS(x)を求め、照射領域の左端及び右端を求める。

【0077】ここで、例えば、図8に示すような2次差分値 $SS(x)$ が求められた場合（照射端の算出で失敗

$$\text{端点} = \min \{ SS(x) \mid 0 \leq x \leq \text{Length} \}$$

なる式(6)によって、照射領域の端点を求める。

【0078】そして、さらに、式(6)により求めた端点について、更に、端点の左側が濃度が低く、右側が濃度が高い場合においては、当該端点を照射領域の左端点とし、逆に、端点の左側が濃度が高く、右側が濃度が低い場合においては、当該端点を照射領域の右端点とする。

$$S(a-c) \leq S(a+c)$$

なる式(7)を満たす関係であれば、右側の濃度が高い

$$S(a-c) > S(a+c)$$

なる式(8)を満たす関係であれば、左側の濃度が高いため、当該端点は右端点と判定される。

【0080】上述のようにして、照射領域の左右端点の何れかの端点が求まると（ここでは、左端点Bが得られたものとする）、図9に示すように、上記式(2)により得られた照射領域の横幅 Iw により、当該照射領域の矩形幅が分かるため、左端点Bを基準として、右側に Iw ピクセル分進んだ点を右端点として求める。このとき、 Iw ピクセル分進んだ先の点が、センサエリアをはみ出した場合においては、そのはみ出し分は無視する。尚、式(6)～(8)により、右端点を得られた場合、左側に Iw ピクセル分進んだ点を左端点として求めればよい。

【0081】照射領域の上下方向の端点についても、上述の左右端点と同様にして求められる。

【0082】〔画像読取制御部110での画像配置〕ここでは、上記図3に示したステップS308の画像配置計算及びプリント処理について具体的に説明する。画像配置処理部240は、例えば、図10及び図11に示すフローチャートに従って、画像処理部230での並べ替え後のX線撮影画像に対して、次のような画像配置計算及びプリント処理を実行する。尚、図10は、画像配置計算及びプリント処理のメイン処理のフローチャートであり、図11は、上記メイン処理の中のステップS505の処理をより具体的に示したフローチャートである。

【0083】上記図10に示すように、まず、配置計算部241は、画像並替部230からの複数のX線撮影画像（医学情報に基づき並べ替えが行なわれた状態の複数の画像）が、一連のページ構成パターン等を持って、それぞれが一定サイズの複数のフィルム上に配置されて出力されるようにするために、配置対象となるX線撮影画像を格納するための配置オブジェクトとして生成する。また、配置計算部241は、配置対象となるX線撮影画像をカウントするための変数 K を“0”に設定する（ステップS501）。

【0084】次に、配置計算部241は、画像並替部1

した場合）、上記式(4)及び(5)を用いる代わりに、まず、

$$\dots (6)$$

【0079】具体的には、上記図8に示すように、2次差分値 $SS(x)$ の点A～Eのうち、式(6)によって最小値の点Bが端点として求められ、この端点Bでは、左側が濃度が低く、右側が濃度が高いため、端点Bは照射領域の左端点とされる。すなわち、端点の座標 a を持って、一次元画像濃度値 $S(x)$ の値が、

$$\dots (7)$$

ため、当該端点は左端点と判定され、

$$\dots (8)$$

30からの複数のX線撮影画像において、変数 K により示されるX線撮影画像（ K 番目の画像）を、配置オブジェクトに対して追加する（ステップS502）。

【0085】そして、配置計算部241は、画像並替部130からの複数のX線撮影画像が全て配置オブジェクトに対して追加されたか否かを、変数 K の現在の値と、画像並替部130からのX線撮影画像の総枚数との比較等により判別する（ステップS503）。

【0086】ステップS503の判別の結果、全てのX線撮影画像が配置オブジェクトに対して追加されていない場合、配置計算部241は、変数 K を“1”カウントアップして（ステップS504）、ステップS502へ戻り、それ以降の処理ステップを繰り返して実行する。また、ステップS503の判別の結果、全てのX線撮影画像が配置オブジェクトに対して追加された場合、配置計算部241は、次のステップS505からの処理を実行する。

【0087】上述のステップS501～S504の実行により、配置オブジェクトには、画像並替部130からの複数のX線撮影画像が格納される。したがって、配置オブジェクト内の複数のX線撮影画像を、出力先の複数のフィルムに対応した複数の出力領域内へ配置することになる。このとき、複数のX線撮影画像を、配置オブジェクトへの追加順で、対象出力領域内の左上から右下にかけて順次配置する。

【0088】このため、まず、配置計算部241は、ステップS505の処理として、配置オブジェクトに格納されているX線撮影画像を、指定された出力領域（以下、「ページ」とも言う）へ配置するための配置計算を行なう。この配置計算処理は、詳細は後述するが、複数のページにわたり、その配置方法が最適になるような画像配置を得るための処理である。配置方法が最適であるか否かの判別は、指標計算部242により得られる、各ページの非画像領域の最小二乗法を評価指数として用いた判別により行なわれる。そして、配置計算部241は、上記の判別の結果得られる最適な画像配置での必要

ページ数を変数Nに設定すると共に、ページカウントのための変数Iを”0”に設定する。

【0089】次に、画像配置部243は、予め定められているページの領域（出力先のフィルムに対応した複数の出力領域）において、変数Iにより示されるページの領域（Iページ目の領域）を確保する（ステップS506）。

【0090】次に、画像配置部243は、配置計算部241にて得られた配置結果（ステップS505での配置結果）に基づいて、ステップS506にて確保したIページ領域上に、配置オブジェクト内の複数のX線撮影画像を順次配置する（ステップS507）。

【0091】次に、画像配置部243は、X線撮影画像を順次配置したIページ領域を、プリンタ（図示せず）に転送することでプリント出力する（ステップS508）。尚、ここでは、X線撮影画像を配置したページをプリント出力するが、これに限られることはなく、例えば、画像蓄積装置へ画像蓄積するようにしてもよい。

【0092】次に、画像配置部243は、配置計算部241により設定された変数Nに示されるページ数全てに対する画像配置を終了したか否かを、変数Nの値と、変数Iの現在の値とを比較する等して判別する（ステップS509）。

【0093】ステップS509の判別の結果、全てのページへの画像配置が終了していない場合、画像配置部243は、変数Iを”1”カウントアップする（ステップS511）。その後、ステップS506へ戻り、それ以降の処理ステップを繰り返して実行する。

【0094】一方、ステップS509の判別の結果、全てのページへの画像配置が終了した場合、画像配置部243は、配置オブジェクトの内容で利用されているリソースを開放する（ステップS510）。

【0095】上述したステップS505での画像配置計算処理は、図11のフローチャートに示される。

【0096】先ず、配置計算部241は、変数Cを変数の許す極大値にセットする（ステップS601）。この変数Cは、後述するステップS608にて用いられる。

【0097】次に、配置計算部241は、配置対象の複数のX線撮影画像（配置オブジェクト内の画像）のうち、対象ページに対して配置を行っていないX線撮影画像を、順次対象ページ内へ配置するための配置計算を行なう。そして、上記配置計算の結果に基づいて、配置計算部241は、対象ページに配置するX線撮影画像の枚数を、変数nに設定する。この時の設定条件として、対象ページが縦置きである場合の画像配置での配置可能な画像枚数と、対象ページが横置きである場合の画像配置での配置可能な画像枚数のうち、配置可能な画像枚数が多い方の数を変数nに設定する。また、配置計算部241は、全ての配置対象のX線撮影画像を最大限に配置して、縦置き若しくは横置きで1ページ内に収まってし

まう場合、この処理が最終ページ処理であることを示すものとして、最終ページであることを示すフラグLを設定する（ステップS602）。

【0098】次に、配置計算部241は、配置対象の複数のX線撮影画像（配置オブジェクト内の画像）を対象ページ上に1画像も配置できない状態であるか否かを判別する。すなわち、対象ページを縦置き、横置きの何れの方でもX線撮影画像を配置できない状態であるか否かを判別する（ステップS690）。

【0099】ステップS690での判別の結果、X線撮影画像を配置できない状態である場合、画像配置エラー（配置不可能終了）となる（ステップS691）。

【0100】ステップS690での判別の結果、X線撮影画像を配置できない状態でない場合、配置計算部241は、対象ページの置き方（縦置きであるか横置きであるか）を示す変数ORIに対して、「縦置き」を設定する（ステップS603）。これは、フィルム上への対象ページの出力時（プリント時）に、当該フィルムを縦置き又は横置きとして、それぞれの画像を配置して出力するためである。

【0101】次に、配置計算部241は、上述したステップ602と同様にして、変数ORIにより示される対象ページの置き方で、配置対象の複数のX線撮影画像（配置オブジェクト内の画像）のうち未だ対象ページ上への配置を行っていないX線撮影画像のはじめから変数nにより示される画像までの画像配置を行なうための配置計算を行なう（ステップS604）。

【0102】次に、配置計算部241は、変数ORI及び変数nの環境下で、X線撮影画像の配置が可能であるか否かを判別する（ステップS605）。初めて本ステップ処理を実行する場合には、ステップ602での初期計算により、配置可能であると判別される。本ステップの判別の結果、配置可能であればステップS606へと進み、不可能であればステップS615へと進む。

【0103】ステップS605の判別の結果、配置可能である場合、指標計算部242は、配置計算部241での計算結果である対象ページ（現在処理しているページ）の画像配置に対して、画像がより均等に配置されていることを示す非画像領域の指標を算出する。例えば、例えば、非画像領域の面積の二乗和（非画像領域指数和）を算出する（ステップS606）。この指標計算により得られる非画像領域指数を”A”とする。

【0104】次のステップS607の処理は、本フローチャートを再帰的に呼び出して実行することで実施される。すなわち、未配置画像があるか否かで処理が分かれる。まず、未配置画像がない場合は、ステップS607では再帰的に呼び出しは発生しない。この場合、最小非画像領域指標和B=0

と設定して、ステップS608へ進む。一方、未配置画像がある場合、ステップS607で再帰的に呼び出しが

発生しない。この再帰的な呼び出しを行なうと、ここまでのステップ処理により配置されたX線撮影画像以外の未配置画像がある場合、配置計算部241は、その未配置画像を全ての配置ボタンで複数ページにわたって配置する。指標計算部242は、配置計算部241による各配置ボタンでの各ページの非画像領域指標Aを求め、各ページの非画像領域指標Aの加算合計値が最小となるような配置ボタンを、最も画像配置の効率が良い配置ボタンとして決定する。このときの加算合計値を最小非画像領域指標和Bとする。そして、この場合、最終的にステップS607に処理が戻る直前処理がステップS617となる。ステップS617では、詳細は後述するが、このときにC値(変数C)を最小非画像領域指標和としてステップS607へ処理を戻す。このため、ステップS607では、

最小非画像領域指標和B=再帰的に呼び出しされた最後のステップS617におけるC値と設定する。

【0105】次に、配置計算部241は、非画像領域指数Aと最小非画像領域指数和Bの加算を行い、その加算結果と、変数C(ステップS601参照)とを比較する(ステップS608)。この比較の結果、「 $A+B<C$ 」である場合にはステップS609へと進み、そうでない場合にはステップS611へと進む。

【0106】ステップS608での比較の結果、「 $A+B<C$ 」である場合、配置計算部241は、内部メモリ等へ対象ページでの画像配置情報を保存する。この画像配置情報(イメージ配置情報)には、現在の変数ORI、変数n、及びこの環境下での画像の配置位置情報が含まれる。また、配置計算部241は、非画像領域指数A及び最小非画像領域指数和Bの各値をも、上記メモリ等へ保存する(ステップS609)。

【0107】そして、配置計算部241は、非画像領域指数A及び最小非画像領域指数和Bの加算結果を、変数Cへ設定する(ステップS610)。本ステップ処理後、次のステップS611へと進む。

【0108】ステップS608での比較の結果が「 $A+B<C$ 」でない場合、又はステップS608での比較の結果が「 $A+B<C$ 」であることによりステップS609、S610を経由した場合、配置計算部241は、変数ORIが「縦置き」に設定されているか否かを判別する(ステップS611)。これは、現在の変数ORIにより示される置き方とは異なる置き方での配置計算を実行するためである。

【0109】ステップS611の判別の結果、変数ORIが「縦置き」に設定されている場合、配置計算部241は、変数ORIを「横置き」に設定し(ステップS612)、ステップS604へ戻り、以降の処理ステップを繰り返し実行する。これにより、今度は前回の「縦置き」とは異なる「横置き」の環境下での対象ページへの

配置計算が行なわれることになる。

【0110】ステップS611の判別の結果、変数ORIが「縦置き」に設定されていない場合、すなわち「縦置き」、「横置き」の両方の環境下での対象ページへの配置計算が終了した場合、配置計算部241は、対象ページがフラグLにより示されるページであるか、すなわち対象ページが最後のページであるか否かを判別する(ステップS692)。

【0111】ステップS692の判別の結果、対象ページが最後のページである場合、次のステップS613へは進まずにステップS617へと進む。これは、ステップS613では変数nを減らす(1ページに配置可能な画像枚数を減らす)処理を実行するが、この処理を実行することは、ページ数を増やすことに繋がり、効率が悪いためである。

【0112】ステップS692の判別の結果、対象ページが最後のページでない場合、配置計算部241は、変数nを減らす(対象ページに配置可能な画像枚数を減らす)。これは、画像を次のページへ配置したほうが効率の面から良い場合があるためである。すなわち、本ステップ処理が実行される条件としては、対象フィルムを縦置き及び横置きのそれぞれ置き方として画像配置を行なった後であり、今度は画像を減らしての配置計算を実行するしかなく、対象ページに最大に画像配置せずに、画像を減らして、次の画像を次ページに配置したほうが配置効率が良い場合があるためである。そして、配置計算部241は、変数ORIに再度「縦置き」を設定する(ステップS613)。

【0113】配置計算部241は、変数nが“0”であるか否かを判別する(ステップS614)。この判別の結果、変数nが“0”である場合、すなわち対象ページへの画像配置が終了した場合、ステップS617へと進む。また、そうでない場合には、ステップS604へと戻り、以降の処理ステップを繰り返し実行する。

【0114】上述したステップ605の判別の結果、現在の変数ORI及び変数nの環境下で、X線撮影画像の配置が可能でない場合、配置計算部241は、変数ORIが「縦置き」に設定されており、変数nが“1”(配置可能な画像枚数が1枚)に設定されているか否かを判別する(ステップS615)。

【0115】ステップS615の判別の結果、変数ORI＝「縦置き」、変数n＝“1”である場合、上述したステップS611へと進む。これは、対象ページを縦置きで1枚のX線撮影画像を配置できないとしても、上述したステップS690により、対象ページを横置きにすることで、1枚のX線撮影画像を配置できることが認識されているためである。

【0116】ステップS615の判別の結果、変数ORI＝「縦置き」、変数n＝“1”でない場合、すなわち変数ORIが「横置き」に設定されており、対象ページ

が縦置きでは適切に配置できた n 個の複数画像が、対象ページが横向きでは適切に配置できなかった場合、配置計算部241は、対象ページがフラグLにより示されるページであるか、すなわち対象ページが最後のページであるか否かを判別する（ステップS616）。

【0117】ステップS616の判別の結果、対象ページが最後のページでない場合、上述したステップS692へと進む。

【0118】ステップS616の判別の結果、対象ページが最後のページである場合、次のステップS617へと進む。

【0119】ステップS617は、ステップS692において対象ページが最後のページであると判別された場合、ステップS614において変数 n が“0”であると判別された場合、ステップS616において対象ページが最後のページであると判別された場合に実行される処理ステップであり、変数Cを呼び出し関数へ返す。これは、ステップ607にて呼び出されたときの最小非画像領域指数和Bの値となる。すなわち、対象ページが最後のページであり、画像配置が行なえる場合、変数 n （配置可能な画像枚数）を減らしてページを増やすことが、フィルム等の出力資源を無駄に消費することに繋がり、効率的ではなく、配置計算をこれ以上行う必要がないため、この場合には、ステップS617及びそれに続くステップS618を実行する。これとは逆に、変数Lが最後のページを示していない場合には、変数 n を減らして、画像を次のページへ配置したほうが高率の面から良いため、ステップ613からの処理を実行する。

【0120】図12～図19は、上述のような画像配置計算処理を実行することで、具体的にどのようにして複数のX線撮影画像が複数のページ上へ配置されるかを示したものである。

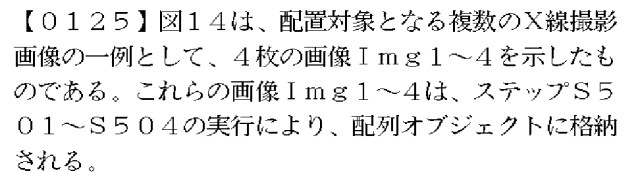
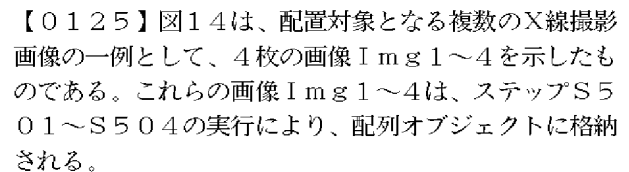
【0121】図12は、対象ページ内に複数のX線撮影画像を配置する方法として、行バンドでの画像配置方法を示したものである。この画像配置方法では、複数のX線撮影画像を、バンド1の左から右へ、その次のバンド2の左から右へ、その次のバンド3の左から右へ、という下に向かってバンドを配置していく方法である。

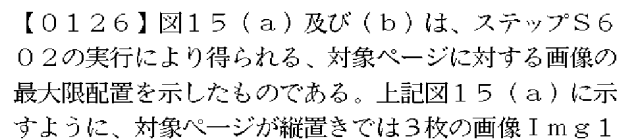
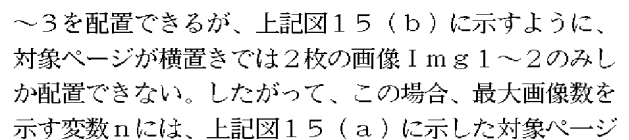
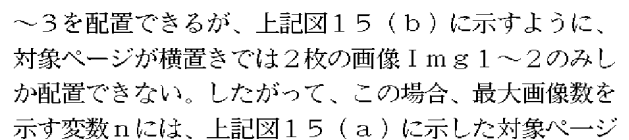
【0122】画像配置の際、あるバンド内で画像が配置されない場合は、その配置されない最後の画像を取り除いて、残った画像で当該バンド内への配置を行なうが、それぞれの画像がより均等に配置されるようにする。例えば、上記図12では、バンド1において、4枚目の画像はバンド1に配置できない。このため、4枚目の画像を除く1枚目～3枚目の各画像を、バンド1内で均等に配置する。また、各バンドについても、対象ページ内に均等に配置する。

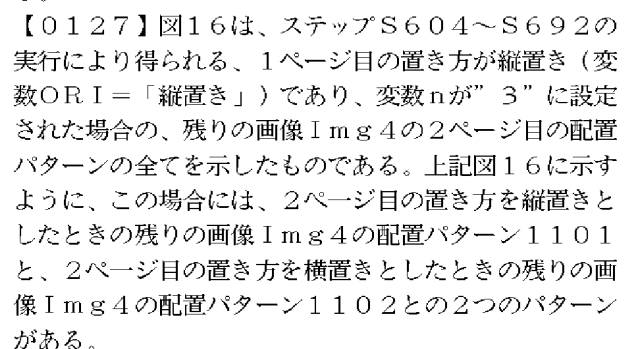
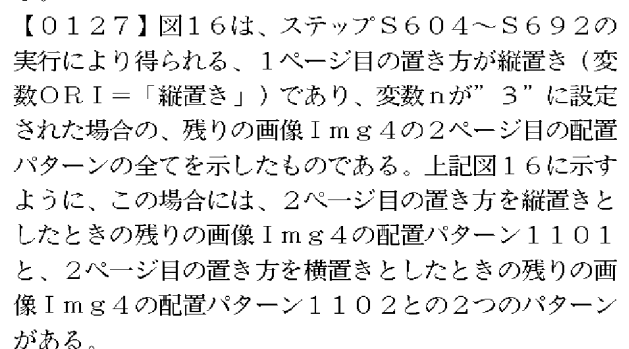
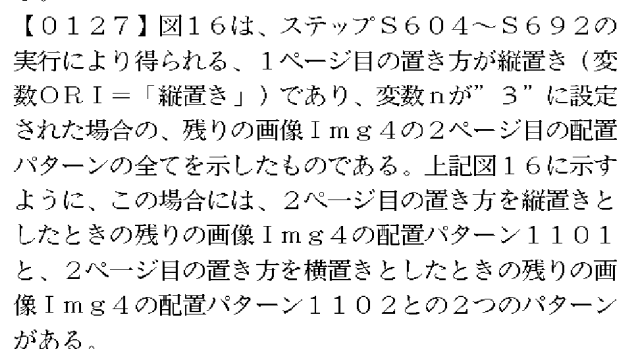
【0123】図13は、対象ページ内に複数のX線撮影画像を配置する方法として、列バンドでの画像配置方法を示したものである。この画像配置方法では、複数の

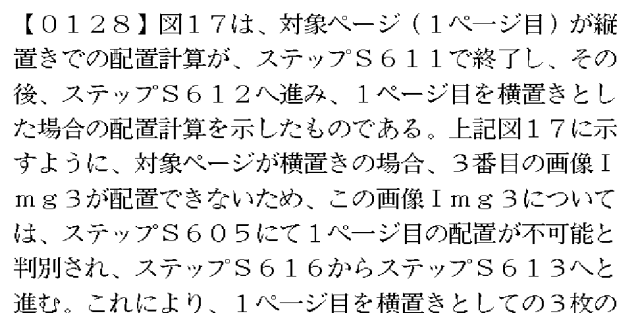
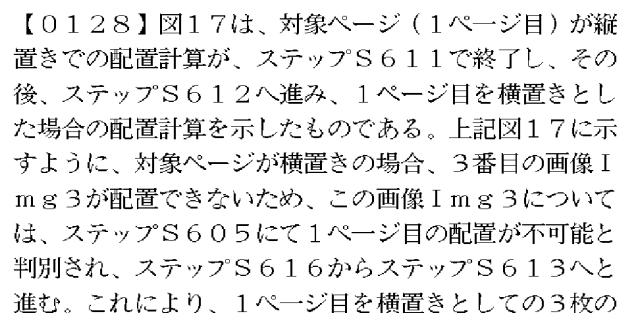
X線撮影画像を、バンド1の上から下へ、その次のバンド2の上から下へ、その次のバンド3の上から下へ、という右に向かってバンドを配置していく方法であり、上述した行バンドでの画像配置方法と同様に、あるバンド内で画像が配置されない場合は、その配置されない最後の画像を取り除いて、残った画像を当該バンド内への均等に配置を行なうと共に、各バンドについても、対象ページ内に均等に配置する。

【0124】本実施の形態では、上記図12に示したような行バンドでの画像配置、及び上記図13に示したような列バンドでの画像配置の何れでも、上述のような画像配置計算処理が適用可能である。

【0125】図14は、配置対象となる複数のX線撮影画像の一例として、4枚の画像1～4を示したものである。これらの画像1～4は、ステップS501～S504の実行により、配列オブジェクトに格納される。

【0126】図15（a）及び（b）は、ステップS602の実行により得られる、対象ページに対する画像の最大限配置を示したものである。上記図15（a）に示すように、対象ページが縦置きでは3枚の画像1～3を配置できるが、上記図15（b）に示すように、対象ページが横置きでは2枚の画像1～2のみしか配置できない。したがって、この場合、最大画像数を示す変数 n には、上記図15（a）に示した対象ページが縦置きでの画像配置可能枚数の“3”が設定されることになる。また、最後のページを示すフラグLには、上記図15（a）に示した対象ページを1ページ目とし、残りの画像4を次ページに配置するものとして、それらの合計ページ数の“2”が設定されることになる。

【0127】図16は、ステップS604～S692の実行により得られる、1ページ目の置き方が縦置き（変数ORI＝「縦置き」）であり、変数 n が“3”に設定された場合の、残りの画像4の2ページ目の配置パターン1101の全てを示したものである。上記図16に示すように、この場合には、2ページ目の置き方を縦置きとしたときの残りの画像4の配置パターン1101と、2ページ目の置き方を横置きとしたときの残りの画像4の配置パターン1102との2つのパターンがある。

【0128】図17は、対象ページ（1ページ目）が縦置きでの配置計算が、ステップS611で終了し、その後、ステップS612へ進み、1ページ目を横置きとした場合の配置計算を示したものである。上記図17に示すように、対象ページが横置きの場合、3番目の画像3が配置できないため、この画像3については、ステップS605にて1ページ目の配置が不可能と判別され、ステップS616からステップS613へと進む。これにより、1ページ目を横置きとしての3枚の

画像 I m g 1 ~ I m g 3 を配置することの評価が終了となり、対象ページの置き方が再度縦置きに設定され、変数 n が ” 3 ” から ” 2 ” へ変更される（配置可能な画像数が減らされる）。

【 0129 】図 18 は、対象ページの置き方が再度縦置きに設定され、変数 n が ” 3 ” から ” 2 ” へ変更された場合の、1 ページ目に配置できなかった画像 I m g 3、I m g 4 の 2 ページ目の配置パターン of the 全体を示したものである。上記図 18 に示すように、この場合には、2 ページ目の置き方を縦置きとしたときの残りの画像 I m g 3、I m g 4 の配置パターン 1301 と、2 ページ目の置き方を横置きとしたときの残りの画像 I m g 3、I m g 4 の配置パターン 1302 との 2 つのパターンがある。

【 0130 】図 19 (a) 及び (b) は、上記図 18 に示したようなパターン 1301、1302 が得られた後、ステップ S 692 へ進み、そのステップ S 692 での判別を説明するための図である。例えば、上記図 15 (a) 及び (b) に示したような画像の最大限配置とした場合、最後のページを示すフラグ L には ” 2 ” が設定されている。このため、上記図 19 (a) 及び (b) に示すように、2 ページ目については、ステップ S 692 において最後のページであると判別され、ステップ S 617 へ進み、リカーシブ配置関数が終了する。その後、再び 1 ページ目についての処理が実行される。この処理では、変数 n が ” 2 ”、ページの置き方が横置きに設定されている。したがって、実際には、上記図 19 (a) 及び (b) のパターンは存在しない。

【 0131 】上述したような画像配置が行なわれた結果である各ページの画像配置状態は、観察者（医師等）にとって見やすい状態となっている。これは、画像並替部 230 により医学情報に基づいた画像の並べ替えを行なった後に、その並べ替え順で、各ページへの画像配置を行なう構成としたことによる。

【 0132 】具体的には例えば、画像並替部 230 での画像の並べ替えにおいて、「配置対象の X 線撮影画像として、左右器官の画像がそれぞれある場合は、それらを同一ページ内の左右隣り合わせに配置する」という医学情報に基づく制限を与える。尚、配置対象の X 線撮影画像が、左右器官の画像であるか否かは、上記図 3 のステップ S 302 により各画像に付加された医学情報により認識できる。

【 0133 】図 20 は、上記制限を設けて、上記図 4 に示したような画像の並べ替えを行い、それらの画像を複数のページ上へ配置した場合の様子を示したものである。ここでは、それぞれの画像のサイズを、好適なサイズとしている。

【 0134 】ここで喚起すべき点は、次の点にある。
・頭部は左右器官ではないので、それらの画像は、上下に配置する。

・胸部と左右の手の画像については、左右の手の画像を胸部の画像と共に同一ページ内に配置できるため、胸部、左右の手のそれぞれの画像を同一ページに配置している。

・左右の手の画像については、観察者にとって、右側に右の手の画像を、左側に左の手の画像を、それぞれ同一ページに配置している。

【 0135 】上述のように、医学情報に基づいて画像の並べ替えを行なうことで、それらをページ上に配置した結果は、観察者にとって観察しやすい状態となっている。したがって、このような配置状態のページの情報が、フィルム上やディスプレイ上に出力されることで、画像診断を行なうための読影等に対して非常に有効である。

【 0136 】上述のように、本実施の形態では、複数の X 線撮影画像を収集する際、それらの X 線撮影画像に対して並替情報（医学情報）を付加し、その並替情報に基づき X 線撮影画像の並べ替えを行なった後に、出力領域に対する X 線撮影画像の配置を行なうように構成したので、観察者にとって見やすい状態の画像配置を得ることができる。したがって、この画像配置後の出力領域の情報をフィルム上へ出力し、それを読影することで画像診断を行なう医師等にとって、非常に有効であり、効率的に且つ正確な画像観察を行なえる。また、撮影を行なう技師は、撮影順序を考える必要なく、効率的に撮影を行なえる。

【 0137 】尚、本実施の形態での画像配置方法としては、上述した画像配置方法に限られることはなく、例えば、上述した方法 1 や方法 2 等の従来の画像配置方法を用いるようにしても、観察者にとって見やすい状態の画像配置を得ることができる。

【 0138 】また、本実施の形態の構成は、例えば、ネットワークを介して外部から転送されてきた画像を順次受信して、全ての画像の受信終了後、まとめてプリント出力等する装置やシステム（レーザイメージャやプリンタ等）に対しても適用することができる。この場合、装置又はシステム内で、本実施の形態の構成により、受信画像を再配置すればよい。

【 0139 】また、本実施の形態では、本発明者によってなされた発明を好適な実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、本実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0140 】また、本実施の形態では、実施をより容易にするため、及び説明をより簡便にするために、ソフトウェアでの実現を示したが、これに限らずハードウェアにて実現することも可能である。この場合、より高速に処理を実行することができる。

【 0141 】また、本実施の形態では、本発明を X 線撮影に適用したが、これに限らず、他の撮影、例えば、可

視光を用いた撮影等に適用することも可能である。

【0142】また、本発明の目的は、本実施の形態のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ROM、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード等を用いることができる。また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、本実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって本実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって本実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0143】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、所定の情報（収集画像に付加された医学情報等）に基づいて、複数の収集画像の並べ替えを行なうように構成したので、複数の収集画像を出力領域に配置する際、観察者にとって見やすい状態の画像配置を行なうことができる。これは、例えば、画像配置後の出力領域の情報をフィルムやディスプレイ上へ出力し、それを読影することで画像診断を行なう医師等にとって、非常に有効であり、効率的に且つ正確な画像観察を行なえる。また、撮影を行なう技師は、撮影順序を考える必要なく、効率的に撮影を行なえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したX線画像撮影装置の構成を示すブロック図である。

【図2】上記X線画像撮影装置の最も特徴とする構成を示すブロック図である。

【図3】上記X線画像撮影装置の全体動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】上記X線画像撮影装置において、X線画像の並べ替えを説明するための図である。

【図5】上記X線画像撮影装置の固体撮像素子上の照射野領域を説明するための図である。

【図6】上記照射野領域を抽出する処理を説明するための図である。

【図7】上記照射野領域の左右の端点を抽出する処理を説明するための図である。

【図8】上記照射野領域の抽出に失敗した場合の左右の端点を抽出する処理を説明するための図である。

【図9】上記左右端点から上記照射野領域を抽出する処理を説明するための図である。

【図10】上記X線画像撮影装置において、画像配置及びプリント出力の処理を説明するためのフローチャートである。

【図11】上記画像配置処理の配置計算処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】上記画像配置方法として、行バンドでの画像配置方法を説明するための図である。

【図13】上記画像配置方法として、行バンドでの画像配置方法を説明するための図である。

【図14】上記画像配置対象となる複数の画像の一例を説明するための図である。

【図15】上記複数の画像を配置する出力領域（ページ）を縦置き及び横置きとした場合の配置可能な画像枚数を説明するための図である。

【図16】上記出力領域（1ページ目）を縦置きとし、上記配置可能な画像枚数が3枚である場合の次の出力領域（2ページ目）の配置パターンを説明するための図である。

【図17】上記出力領域（1ページ目）を横置きとした場合の配置パターンを説明するための図である。

【図18】上記出力領域（1ページ目）を縦置きとし、上記配置可能な画像枚数が2枚である場合の次の出力領域（2ページ目）の配置パターンを説明するための図である。

【図19】上記出力領域（1ページ目）を縦置きとし、上記配置可能な画像枚数が2枚である場合の次の出力領域（2ページ目）の配置パターンエラーを説明するための図である。

【図20】上記画像配置を医療情報に基づいて行なった結果の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

- 100 X線画像撮影装置
- 102 X線絞り
- 103 被写体
- 104 グリッド
- 105 シンチレータ
- 107 固体撮像素子
- 108 A/D変換器
- 109 画像読取部
- 110 画像読取制御部

- 1 1 1 R A M

1 1 2 R O M

1 1 3 L A N / I F

1 1 4 D I S K / I F

1 1 6 不揮発性記憶部

1 1 7 ユーザ I F 部

1 1 8 C P U

1 1 9 C P U バス

1 2 0 ディスプレイ

1 2 1 操作部

1 2 4 曝射許可スイッチ

1 2 5 曝射ボタン
- 1 2 6 X線発生制御部

1 3 1 距離測定部

1 3 2 絞り指示部

1 4 1 照射野検知センサ

2 1 0 画像収集部

2 2 0 画像処理部

2 3 0 画像並替部

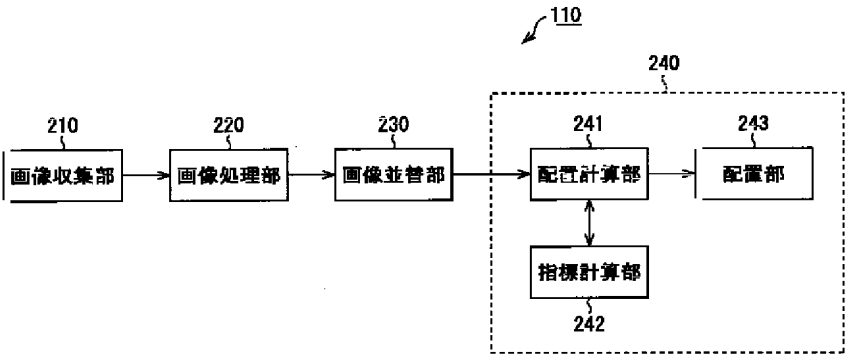
2 4 0 画像配置処理部

2 4 1 配置計算部

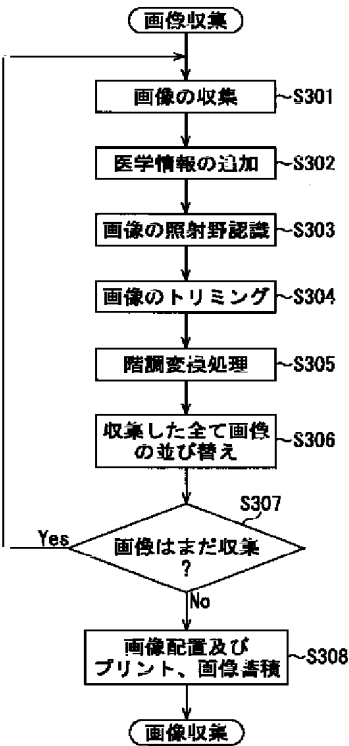
2 4 2 指標計算部

2 4 3 画像配置部

【 図 2 】

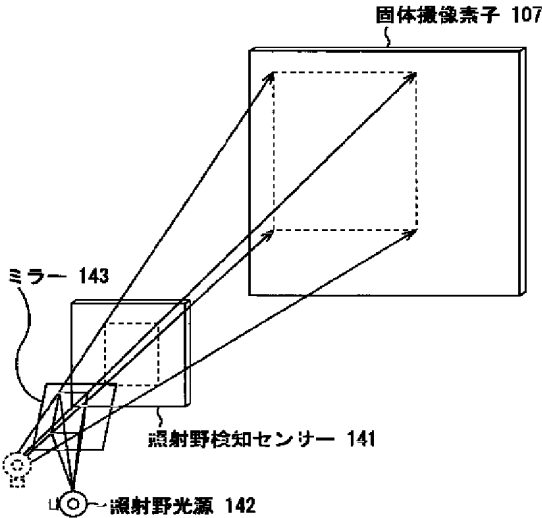


【 図 3 】



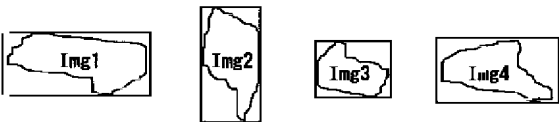
画像収集のフローチャート

【 図 5 】



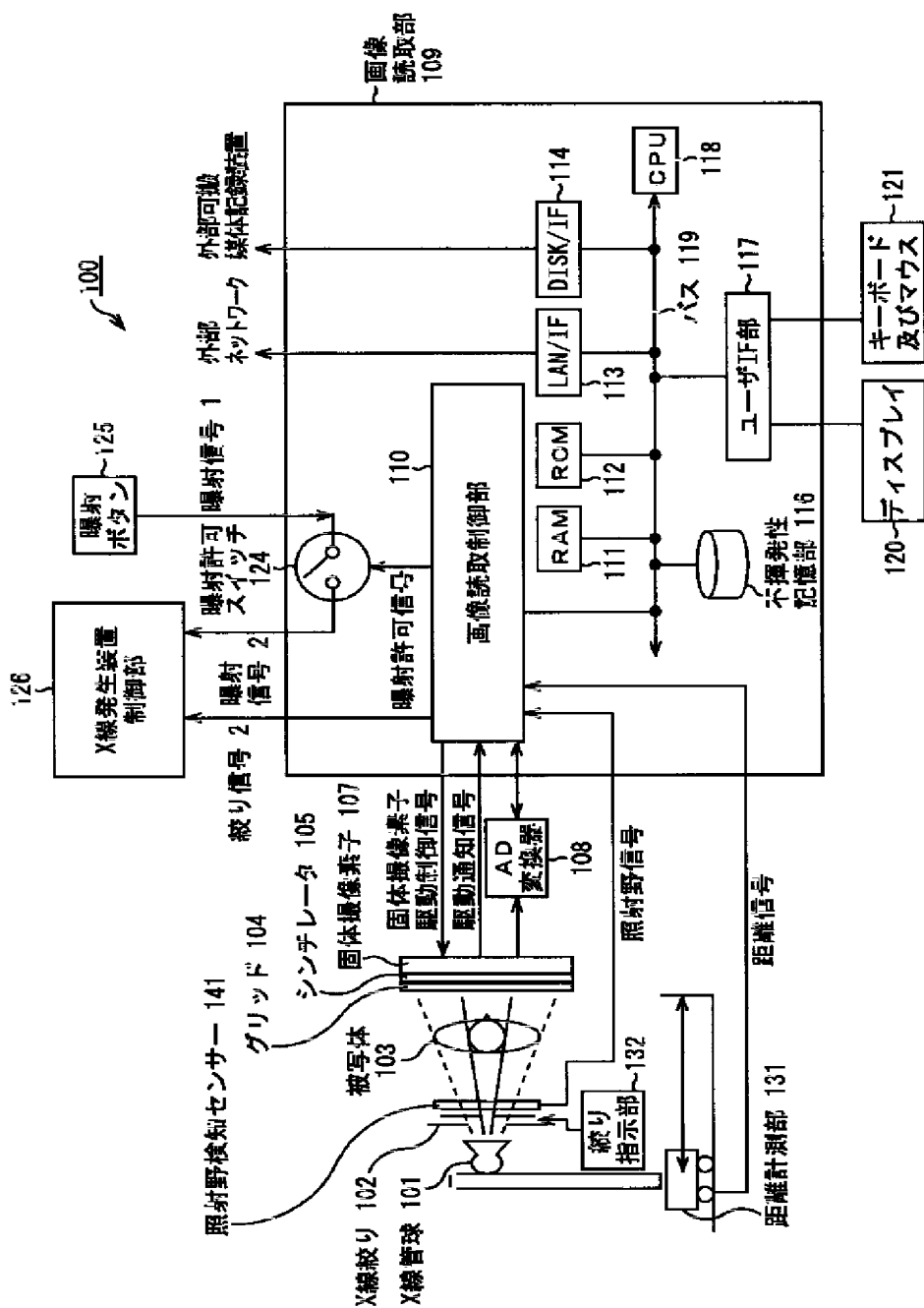
照射野の位置関係

【 図 1 4 】



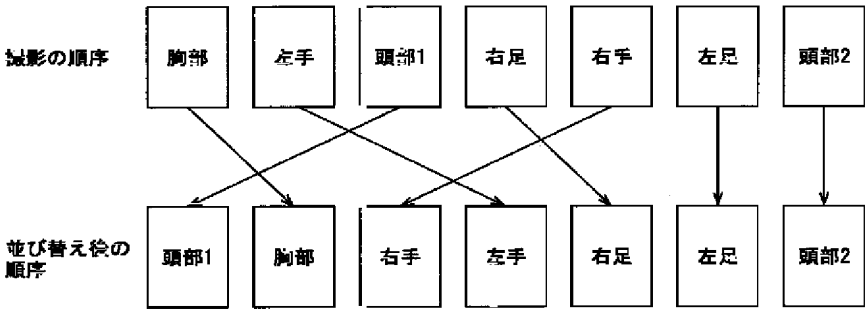
配置する画像の例

【図1】



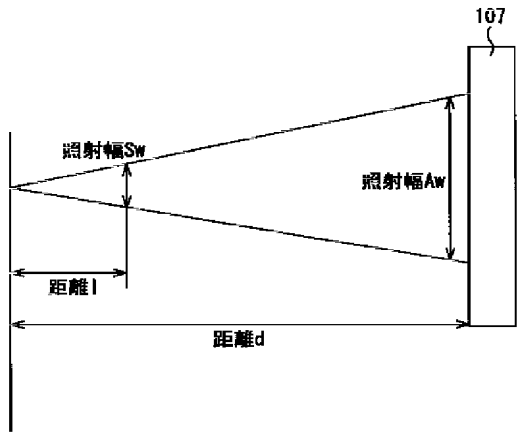
画像読取装置の構成図

【図4】



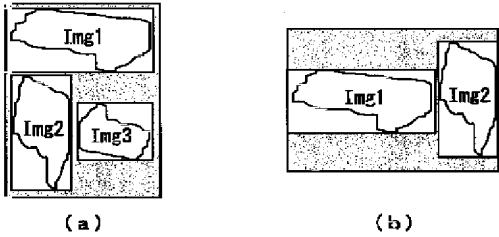
画像順序入れ替え

【図6】



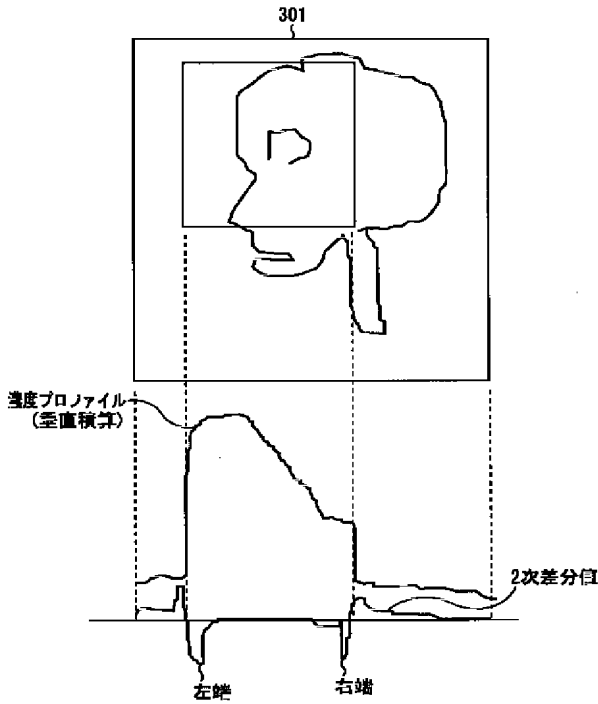
照射領域の算出

【図15】



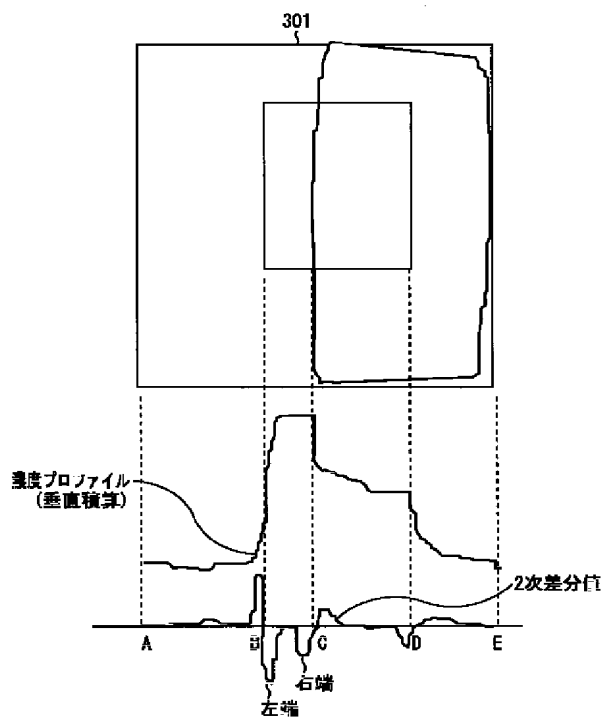
画像の最大限配置

【図7】



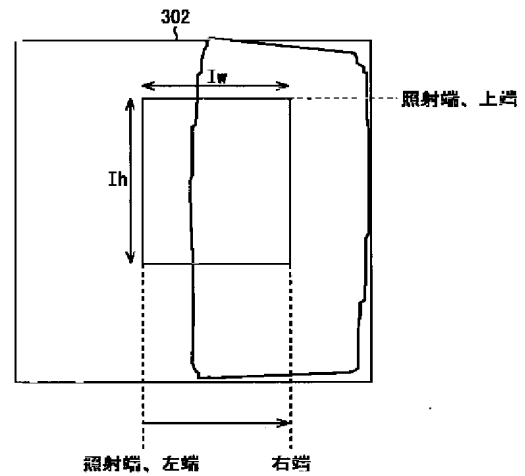
照射端の算出

【図8】



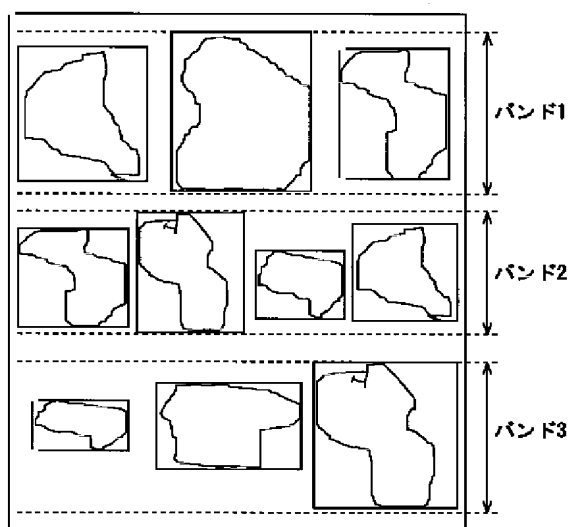
照射端の算出(失敗例)

【図9】



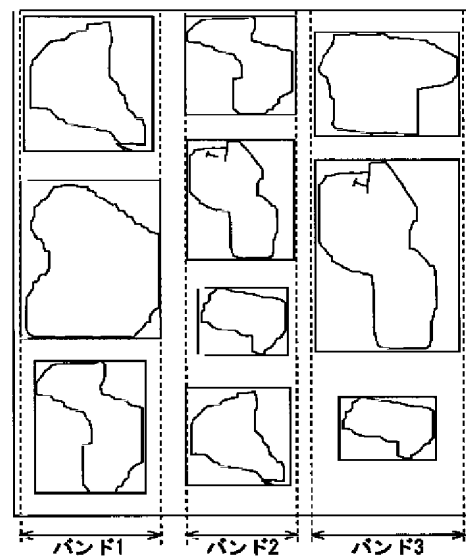
照射領域の抽出

【図12】



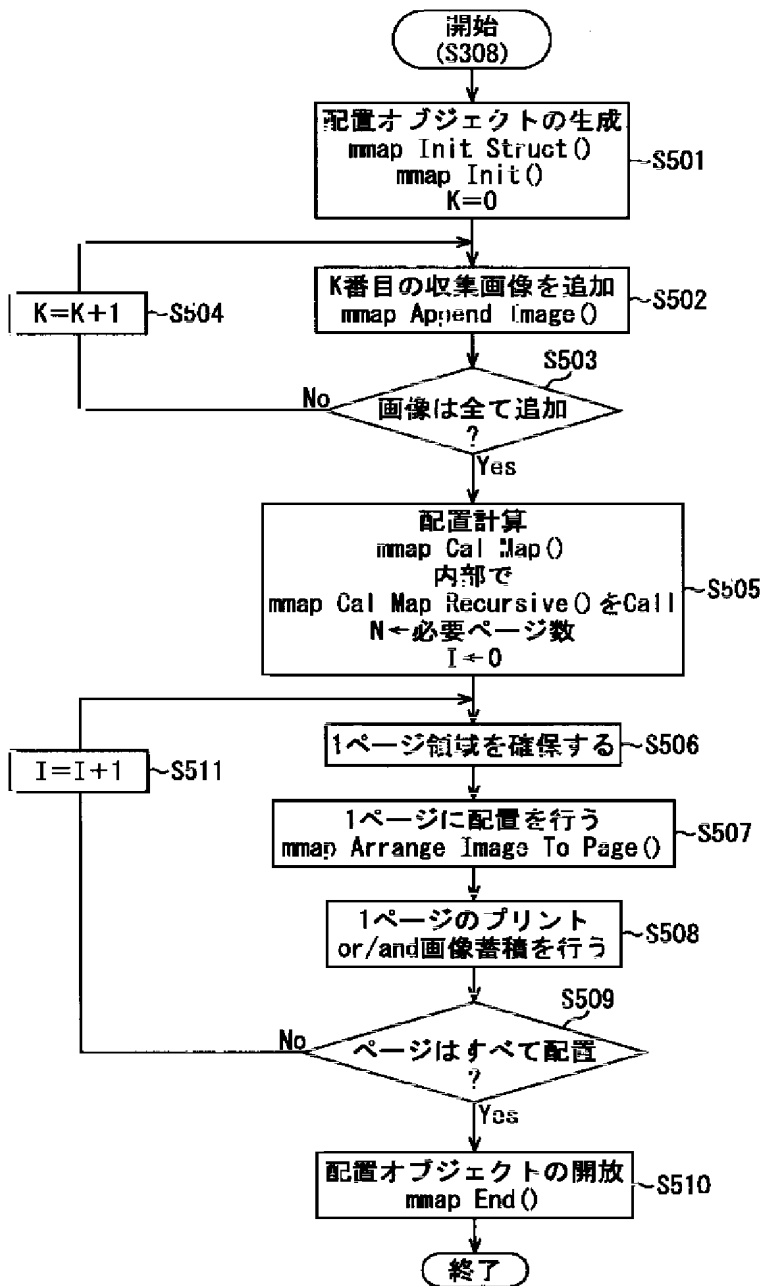
行バンドの画像配置図

【図13】



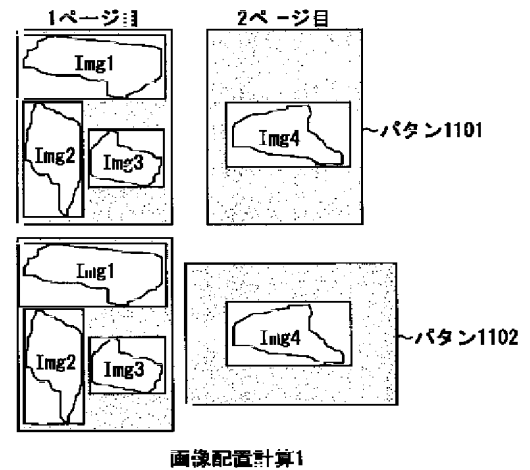
列バンドの画像配置図

【図10】

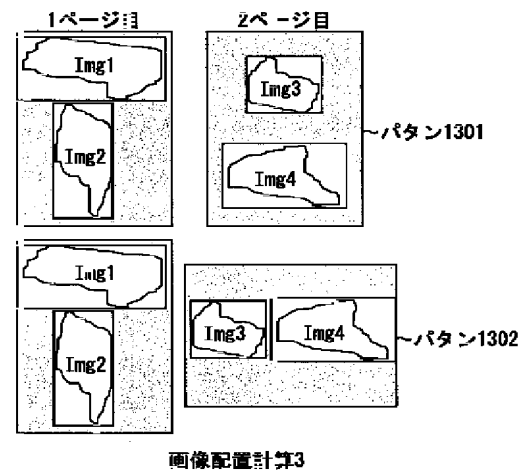


画像配置及びプリント処理のフローチャート

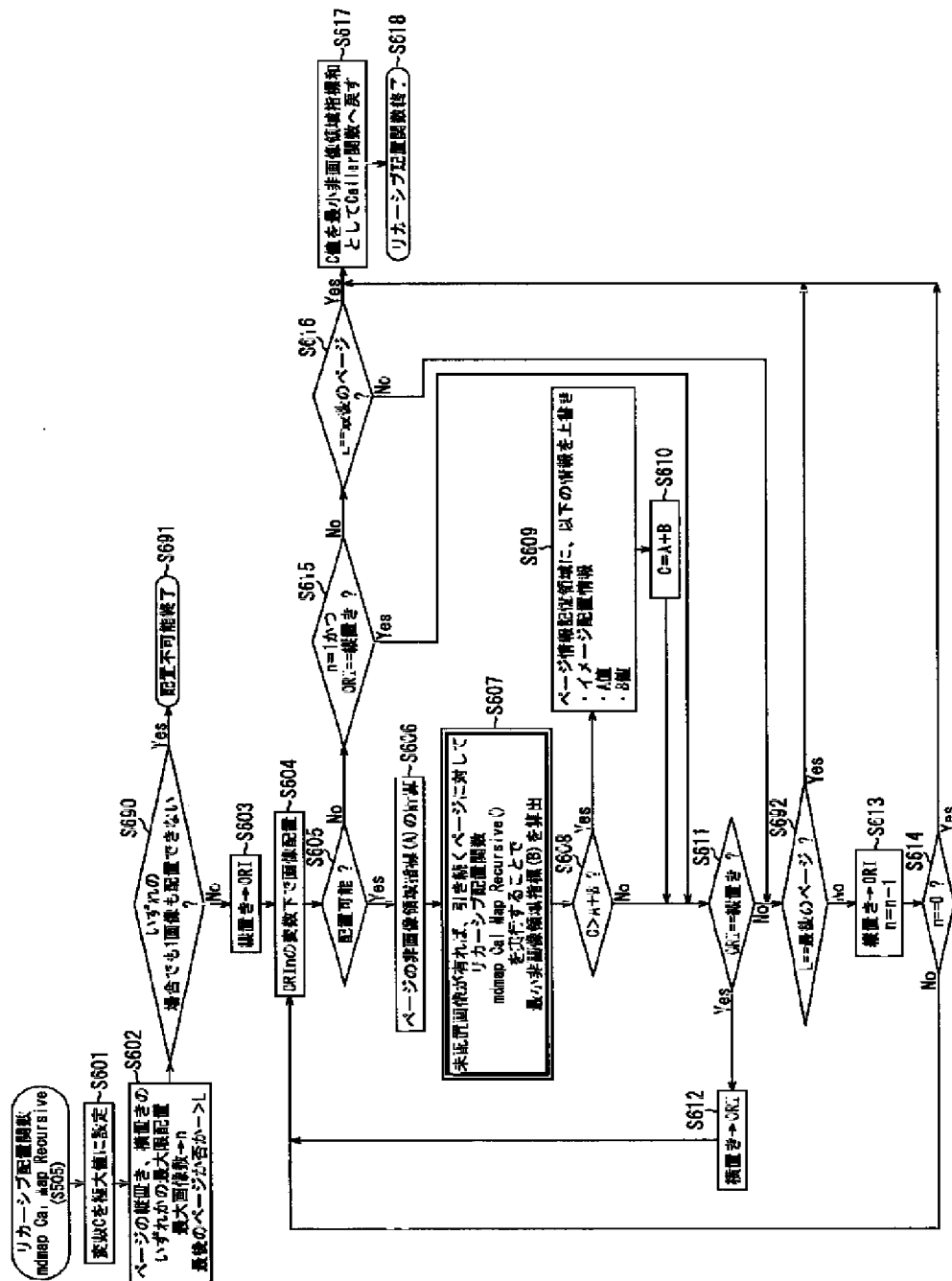
【図16】



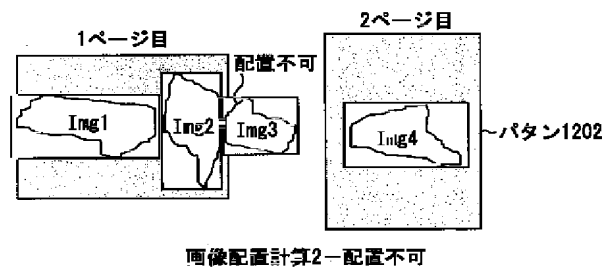
【図18】



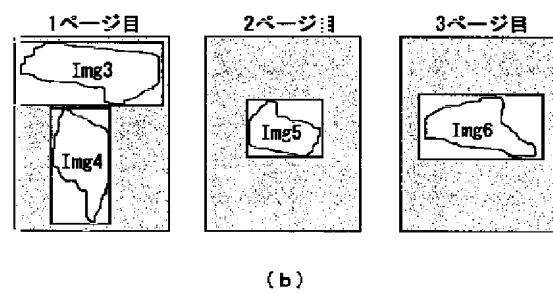
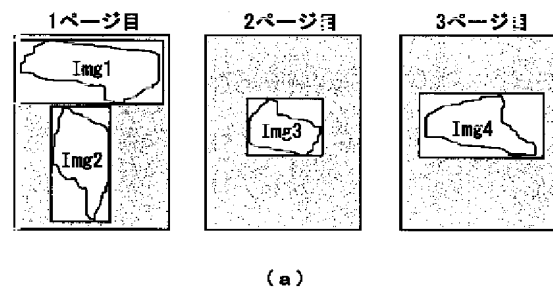
【図11】



【図17】

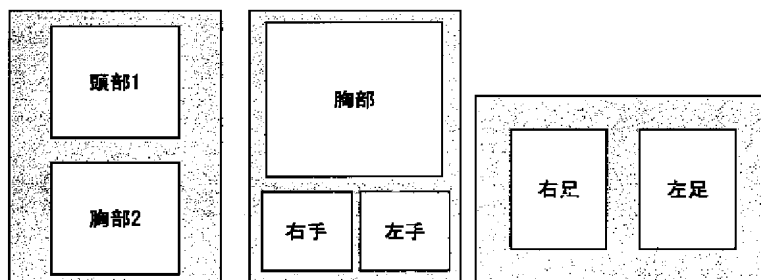


【図19】



画像配置計算4-配置エラー

【図20】



医学情報に基づく画像配置

フロントページの続き

F ターム(参考) 4C093 CA17 CA21 FF32 FH09
5B057 AA08 BA03 CE20
5C023 AA14 AA27 AA28 AA31 AA34
AA37 AA38 BA11 BA16 CA03
CA08 DA04 DA08
5C054 AA01 CA02 CB05 CC01 CH02
DA08 EA05 EH07 FA00 FE18
FE22 FF03 GA04 GB15 GD03
HA12